

REGENERACIÓN ACCELERADA DE LESIONES MUSCULARES EN EL FUTBOLISTA PROFESIONAL II**AUTOR: Lic. Jose Manuel Sánchez**

Doctorando en Medicina (Especialista en Recuperación Deportiva)

Fisioterapeuta.

Scientific Consultant del F.C. Internazionale de Milan.

Director del Centro de Recuperación Deportiva de Alto Rendimiento en Barcelona (España).

Correo electrónico : chema632@hotmail.com

SUMARIO

- [Epílogo](#)
- [Reparación vs Regeneración](#)
- [Regeneración del músculo esquelético](#)
- [Microregeneración Endógena Guiada \(MEG\)](#)
- [Conclusiones](#)
- [Bibliografía](#)

EPÍLOGO.

Quisiera agradecer con un cariño especial, a todos los compañeros y amigos que muestran un gran interés por los artículos que voy publicando en esta prestigiosa web de fisioterapia. Son numerosos, casi incontables, los mensajes que recibo en mi correo electrónico de compañeros e instituciones de todo el mundo (Costa Rica, Chile, Argentina, México, Uruguay, Cuba, España, Italia, etc..) interesados en mi método de regeneración de tejidos blandos .Compartir estos conocimientos con todos ellos, me produce el máximo exponente de universalidad ,satisfacción personal y profesional de forma inestimable. Igualmente quiero agradecer, de forma especial, a mis compañeros y creadores de la web www.efisioterapia.net , Abel Renovell y Francisco Barrios, por animarme continuamente a seguir divulgando mis investigaciones y conocimientos. Nuevamente, gracias a todos ,por ser motivo principal de que pueda seguir indagando e investigando en esa maravillosa Ciencia que es la fisioterapia.

REPARACIÓN Vs REGENERACIÓN .

La capacidad de regeneración está limitada sólo a unos determinados tejidos. Se entiende por reparación de un tejido biológico a la restauración de dicho tejido sin que este conserve su arquitectura original ni tampoco su función. Al no recuperar su estado original, sus propiedades mecánicas y físicas son inferiores, esto es una transformación que ocurre espontáneamente y el resultado final es la cicatrización. Entendemos por regeneración cuando la restauración de dicho tejido posee propiedades indistinguibles del tejido original. Teniendo en cuenta estas dos distinciones, lo que nos interesa como recuperadores es potenciar la regeneración sobre la reparación, a pesar de que los dos procesos actúan simultáneamente ante cualquier lesión de tejido blando. Uno de los abordajes fundamentales de la fisioterapia consiste en identificar las diferencias celulares y moleculares que existen entre regeneración (tejido nuevo) y reparación (cicatrización).Las circunstancias por las que un tejido cicatriza en vez de regenerarse, dependerá del contenido de células y señales estimuladoras necesarias para la regeneración. Por lo tanto, uno de los objetivos de la terapia regenerativa es facilitar el ambiente externo adecuado , modificar el ph, reequilibrar la PO2 y estimular las células proliferativas desde el momento inicial de la lesión.

Un requisito para la regeneración es el potencial de división celular, ya que las células se clasifican en lábiles, estables y permanente basándose en su capacidad para dividirse y por lo tanto, no todas las poblaciones de células diferenciadas están sujetas a regeneración. Las células permanentes si se pierden no pueden ser sustituidas, tienen una vida larga y por eso viven en entornos protegidos, es el caso de la mayoría de células nerviosas. Pero la mayoría de células diferenciadas no son permanentes sino que se renuevan. Las nuevas células se pueden originar de dos formas: por duplicación sencilla de las células preexistentes ,que se dividen formando células hijas del mismo tipo,o bien se pueden regenerar a partir de células madres no diferenciadas por un proceso de diferenciación que implica un

cambio del fenotipo celular. El tiempo de renovación varía del tipo de tejido, puede ser tan corto como una semana o tan largo como un año. Muchos tejidos cuya cinética de renovación es muy lenta se pueden estimular para que produzcan nuevas células a más velocidad ,por ejemplo las células endoteliales de los vasos sanguíneos se renuevan por duplicación, su turnover es muy lento, pero se pueden regenerar muy rápido cuando sufren un daño. Es decir, la propia pérdida celular estimula la proliferación por un mecanismo homeostático. Los nuevos capilares se forman por gemación (angiogénesis) y el crecimiento de la red capilar está controlado por los factores liberados por lo tejidos de alrededor. La médula ósea es la fuente de células precursoras con capacidad para diferenciarse en distintos tipos de células, osteoblastos, condroblastos, mioblastos,etc. Los distintos tipos de células diferenciadas se deben mantener en las proporciones adecuadas y en la posición correcta y para que se conserve este orden deben de existir señales de comunicación entre las diferentes células. La señalización celular viene determinada por ciertas citocinas y los factores de crecimiento .Estas proteínas son enviadas de una célula a otra para transmitir una señal concreta de migración, diferenciación y/o activación. Estos factores de crecimiento desde un visión funcional los podemos diferenciar en dos tipos:

- Factores de crecimiento Autocrino:interaccionan con los autoreceptores de la misma célula que los sintetiza.
- Factores de crecimiento Paracrino: ejercen su acción en otra célula adyacente o distante.

Los factores de crecimiento (GFs) son los mediadores biológicos principales, que regulan acontecimientos claves en la reparación del tejido, acontecimientos como la proliferación celular, quimiotáxis (migración celular dirigida) ,diferenciación celular y síntesis de la matriz extracelular. La unión de los GFs a sus receptores específicos de membrana ,es lo que desencadena las acciones biológicas, convirtiendo este acontecimiento extracelular (la unión del ligando a su receptor) en un acontecimiento intracelular ;se transmite un estímulo al interior de la célula, donde se amplifica esta señal y se encauza de forma específica. La amplificación de esta señal implica un amplio espectro de enzimas con funciones especializadas. En la actualidad se reconocen los GFs como multifuncionales, es decir, pueden por un lado estimular la proliferación de ciertas células y por otro lado inhibir la proliferación de otras y además causar efectos no relacionados con la proliferación en otro tipo de células (Fig.1).

	Proliferación Fibroblastos	Síntesis Matriz Extracelular	Neovascularización
VEGF	?	-	++
PDGF Factor crecimiento derivado plaquetas.	++	+	*
TGFβ factor crecimiento transformado tipo β.	+ 0 -	++	*
IGF-I Factor crecimiento insulínico tipo I	+	++	-

Fig.1 : Los diferentes factores de crecimiento (GFs) tendrán una acción determinada en la célula en mayor o menor grado dependiendo de los receptores celulares específicos (adaptado de Anitua,2000).

REGENERACIÓN MUSCULAR.

Durante estos últimos años el número de lesiones musculares en los futbolistas profesionales se ha visto incrementado debido al aumento de las competiciones, sobreentrenamiento, déficit del período de recuperación deportiva, factores ambientales. El conocimiento de las bases biológicas y biomecánicas del músculo esquelético deben ser la guía de estudio para la creación de nuevos métodos terapéuticos.

En este apartado, presento los métodos y técnicas más novedosas para acelerar la regeneración muscular. No entraremos en detalles de protocolos de tratamiento, ya que no es el objetivo de este capítulo, sino presentar las diferentes técnicas de regeneración en base a los hallazgos biológicos y científicos.

Microregeneración Endógena Guiada (MEG):

Desde 1982 no existe en la bibliografía revisada, estudios metódicamente correctos sobre la influencia de las corrientes bioeléctricas en la regeneración de los tejidos no neurales. El trabajo de Owoeye es el primero publicado, en que utilizó la corriente eléctrica directamente sobre el tendón con la esperanza de promover la curación. Sus resultados fueron que los tendones tratados con corriente anodal eran más fuertes que aquellos que fueron curados sin ninguna estimulación y que estos eran más fuertes que los tratados con el cátodo. Dubois Raymond, descubrió una diferencia de potencial eléctrico a través de la superficie de un tronco nervioso dañado y la existencia de corrientes endógenas bioeléctricas, las perspectivas de poder crear estas corrientes endógenas para facilitar la regeneración de los tejidos ha ido incrementándose entre los científicos. Aunque las primeras investigaciones se realizaron con nervios, pronto se descubrió que otros tejidos como músculos, tendones y ligamentos disponían de estas corrientes endógenas ante una lesión. Las corrientes endógenas alteradas, pueden ser moduladas para facilitar la curación a través de corrientes exógenas que utilizamos para suplantar las corrientes endógenas, con el objetivo de promover la regeneración del tejido muscular. Becker en 1963, comprobó que cuando se produce una lesión, el balance eléctrico se altera y aparece lo que dominó "*corriente de lesión*". Siendo esta responsable de la puesta en marcha de los procesos de regeneración. Meyer et al en 1991, observaron la abundancia de aminoácidos eléctricamente negativos (aspartato, glutamato, proteínas libres) en el lugar de la lesión y estos contribuyen a la polarización negativa. Frienderberg et al (1966) comprobaron que cuando existe una lesión muscular, el entorno extracelular de la lesión se coloca en polarización negativa (-), con una tensión de oxígeno baja ($PO_2 < 20 \text{ mm Hg}$). A medida que mejoramos la tensión de oxígeno del entorno de la lesión, los biopotenciales negativos irán desapareciendo. Basset et al (1981), determinaron que la aplicación de corriente exógena en el tejido muscular lesionado favorecería el proceso de regeneración, describiendo que aumentaba el flujo de Ca^{2+} hacia el interior de la célula promoviendo la síntesis de miofibrilos. Balcavage et al (1996), observaron que la corriente eléctrica inducida en el tejido, tiene un efecto directo sobre la membrana celular, modificando el flujo de cationes a su través y favoreciendo la apertura de los canales transmembrana voltaje-dependientes de la célula, provocando un cambio en la concentración de cationes dentro de la célula y facilitando la proliferación de los miofiblastos, y por lo tanto la formación de fibra muscular.

Teniendo en cuenta el rol de los monocitos, macrófagos, fibroblastos, miofiblastos y la multitud de células que median el proceso de regeneración/reparación e igualmente considerando la importancia de la fuerza iónica, la temperatura y el pH, quizás nos debemos preguntar ¿cómo los campos eléctricos y las corrientes moduladas aplicadas directamente sobre el tejido muscular facilitan el proceso de regeneración?. Murray et al, comprobaron que la aplicación de campos eléctricos directamente sobre el músculo no producía necesariamente un aumento de la proliferación de los miofiblastos, pero si observaron una elevada síntesis de fibra muscular mediante la modulación de la proteína AMPc (monofosfato-adenosín cíclico) de la membrana interna celular. La modulación del metabolismo de la AMPc aumenta la síntesis de los miofibrilos y de ADN, aumentando la concentración de Ca^{2+} intracelular y por consiguiente la elevación de la insulina. Reich y Tarjan (1990), comprobaron que la estimulación eléctrica pulsada es más ventajosa que la corriente continua unidireccional, al permitir mayores densidades de corriente sin el riesgo de quemaduras. Además la corriente pulsada provoca una vascularización mayor que la corriente constante. Stanish et al (1984), encontraron efectos cuantitativos (aumento en la formación de miofibrilos) y cualitativos (mejor remodelación y organización) celular, en los músculos expuestos a corrientes exógenas. Cheng et al (1982), aplicando corrientes exógenas de forma directa sobre el músculo obtuvieron una mayor síntesis de ATP y de proteínas. Litke y Dahners (1994), observaron que con la aplicación directa sobre el músculo de corriente eléctrica a una intensidad de 1-20 mA, existía una reparación más rápida y una mejoría significativa en cuanto a fuerza y resistencia del músculo. Dosis más altas dañaban los tejidos. Becker (1961), parte del supuesto de que en los seres vivos existe una corriente eléctrica continua responsable del correcto funcionamiento de los tejidos. Cuando se produce una lesión, este balance eléctrico se altera y aparece lo que el autor denominó corriente de lesión, siendo ésta la responsable de la puesta en marcha de los procesos de curación.

Con la Microregeneración Endógena Guiada (MEG) alteramos el potencial eléctrico de la región lesionada, permitiendo normalizar la presión oncótica y la presión de oxígeno. Es necesario iniciar el tratamiento lo más precoz posible después de la lesión, ya que nos permitirá controlar la reabsorción del hematoma y mejorar la homeostasis del tejido, necesaria para una correcta regeneración. En el momento de la rotura muscular se produce una modificación del pH y de la tensión de oxígeno que inhibirá los mecanismos bioeléctricos de regeneración. El predominio de los potenciales bioeléctricos inhibitorios favorece la permanencia del coágulo de fibrina en los extremos de la rotura muscular. La prolongación cronológica de este coágulo, alterará los mecanismos de regeneración a favor de los fibroblastos, dando lugar a un aumento de conectivo respecto a tejido muscular. La estimulación cercana a la membrana de los miofiblastos permite activar las integrinas transmembranas y segundos mensajeros, que a través de los factores señales estimulan la transcripción del ADN del núcleo. El resultado es la mayor proliferación de miofiblastos y elementos de la sustancia fundamental del músculo. La reducción precoz del hematoma intra o intermuscular, favorece la regeneración óptima del músculo, evitando un exceso de fibrina y formación de conectivo que aumentaría las adherencias, fibrosis y rigidez del músculo.

La regeneración acelerada del músculo esquelético ofrece muchos menos inconvenientes que el actual tratamiento conservador. Disminuye el riesgo de fibrosis y adherencias, mejora la resistencia y fuerza del músculo y permite una rápida incorporación a la competición deportiva (Fig.2).



Fig 2 : Microregeneración Endógena Guiada (MEG): a) MEG aplicado en una rotura parcial de los músculos isquiotibiales.

CONCLUSIONES

En los últimos tiempos ha aumentado el número de personas que practican algún deporte o actividad física. El resultado ha sido un incremento en la cifra de lesiones, de las que se ha dicho que han llegado a convertirse en un problema de salud pública (Caine et al, 1996).

El potencial de fuerza del músculo depende de su estructura, su arquitectura y su activación nerviosa. La lesión muscular puede mermar considerablemente este potencial. Conocer la función del músculo y su reacción ante la lesión es de gran importancia a la hora de diseñar y poner en práctica diferentes técnicas de regeneración y programas de entrenamientos eficaces que permitan limitar y corregir la disminución del rendimiento muscular.

BIBLIOGRAFÍA.

Almekinders, LC., Temple, JD. : *Etiology, diagnosis, and treatment of tendonitis: an analysis of the literature.* Med Sci Sports Exerc 30, 1183, 1998.

Almekinders LC., Vellema JH., Weinhold PS .: *Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. Jan;10(1):2-5. Epub 2001 Aug 16, 2002.

Anitua E. *Un nuevo enfoque en la regeneración ósea. Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF).* Puesta al día publicaciones SL; 2000.

Archambault JM; Wiley JP; Bray RC. *Exercise loading of tendons and the development of overuse*

injuries: a review of the current literature. Sport Medicine 20(2):77-89;1995.

Aichroth PM, Patel DV, Zorrilla P. *The natural history and treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. A prospective review . J Bone Joint Surg Br. 2002 Jan;84 (1):38-41.*

ACSM . *Manual ACSM de medicina deportiva .* Barcelona: Paidotribo.199

Asplin P, Ekberg E O, Thorsson O, Wilhelmsson M, Westlin N . *Ultrasound examination of soft tissue injury of the lower limb in athletes . Am J Sports Med 1992;20:601-3.*

Ballesteros J.M . *Manual didáctico de atletismo .* Madrid: Kapesluzs.199

El-Khoury GY, Brandser EA, Kathol MH, Tearse DS, Callaghan JJ . *Imaging of muscle injuries . Skeletal Radiol 1996; 25:3-11.*

Blazina, ME., Kerlan, RK., Jobe, FW., Carter, VS., Carlson, JG. : *Jumper's knee.* Orthop Clin North Am 4, 665,1973.

Bass AL . *Injuries of the leg in football . Proc R Soc Med 1967;60:527-30.*

Baker, B ; et al . *Review of meniscal injury and associated sport . Am J Sports Med 1985;13:1-4.*

Benjamin M; Ralphs J. *Functional and developmental anatomy of tendon and ligaments. In : Gordon SL; Blair SJ; Fine LJ (edi). Repetitive motions disorders of the upper extremity. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Park Ridge, IL; 1995.*

Bergman AG, Fredericson M . *MR imaging of stress reactions, muscle injuries, and other overuse injuries in runners . MRI Clin of North Am 1999; 7: 151-174.*

Bernardino ME, Jing BS, Thomas JL, Lindell MM, Zornoza J . *The extremity soft tissue lesion: a comparative study of ultrasound, computed tomography and xeroradiography . Radiology 1981;139:53:9.*

Bodne D., Quinn SF., Murray WT., Bolton T, Rudd S., Lewis K., Daines P, Bishop J., Cochran C. : *Magnetic resonance images of chronic patellar tendinitis . Skeletal Radiol. 17(1):24-8,1988.*

Bolga, LA., Keskula, DR.: *Reliability of lower extremity functional performance tests . J Orthop Sports Phys Ther 26, 138,1997.*

Boni, M. y Castelli, C. *Las tendinopatías por sobrecarga . Sport & Medicina.1990; 4: 3-9.*

Bose, K., Kanagasuntheram, R., Osman, MBH. : *Vastus medialis oblique: an anatomical and physiologic study . Orthopedics 3, 880,1980.*

Buceta, J.M. . *Psicología y Lesiones deportivas: Prevención y recuperación .* Madrid. 1994.

Brukner P; Khan K. *Clinical Sport Medicine, 2nd edn. Mc Graw-Hill, Sydney, 2001.*

Carr JC., Hanly S., Griffin J., Gibney R. : *Sonography of the patellar tendon and adjacent structures in pediatric and adult patients. AJR Am J Roentgenol. Jun;176(6):1535-9,2001.*

Clancy, WG. Leadbetter, WB., Buckwalter, JA., Gordon, SL., .: *Sports-Induced Inflammation.* (American Academy of Orthopaedic Surgeons, Park Ridge, IL),1990.

Clain ,MR ;et al . *Overuse injuries in children and adolescents* . Phys Sports Med 1989;17:111-23.

Clark M;Clerk L;Newman J et al . *Interaction between metabolism and flow in tendon and muscle*. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport 10:338-345;2000.

Chhem RK, Kaplan PA, Dussault RG . *Ultrasonography of the musculoskeletal system* . Radiol Clin North Am 1994;32:275-89.

Coleman BD., Khan KM., Kiss ZS, Bartlett J., Young DA., Wark JD . : *Open and arthroscopic patellar tenotomy for chronic patellar tendinopathy. A retrospective outcome study*. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Am J Sports Med. Mar-Apr;28(2):183-90,2000.

Coleman BD., Khan KM., Maffulli N., Cook JL., Wark JD . : *Studies of surgical outcome after patellar tendinopathy: clinical significance of methodological deficiencies and guidelines for future studies*. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Scand J Med Sci Sports.Feb;10(1):2-11,2000.

Colosimo, AJ., Bassett, FH.: *Jumper's knee: diagnosis and treatment* .Orthop Rev 19, 139,1990.

Cook JL., Khan KM., Kiss ZS., Purdam CR., Griffiths L .: *Prospective imaging study of asymptomatic patellar tendinopathy in elite junior basketball players*. J Ultrasound Med.Jul;19(7):473-9,2000.

Cook, JL., Khan, KM., Harcourt, PR., Grant, M., Young, DA., Bonar, SF. : *A cross sectional study of 100 athletes with jumper's knee managed conservatively and surgically* .Br J Sports Med 31, 332,1997.

Cook JL., Khan KM., Harcourt PR., Kiss ZS., Fehrmann MW., Griffiths L., Wark JD . : *Patellar tendon ultrasonography in asymptomatic active athletes reveals hypoechoic regions: a study of 320 tendons*. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group . Clin J Sport Med. Apr;8(2):73-7,1998.

Cook JL., Khan KM., Harcourt PR., Grant M., Young DA., Bonar SF . : *A cross sectional study of 100 athletes with jumper's knee managed conservatively and surgically*. The Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Br J Sports Med. Dec;31(4):332-6,1997.

Cook JL., Khan KM. : *What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy?* . Br J Sports Med.Oct;35(5):291-4,2001.

Cruz Feliú, J. *Psicología del Deporte* . Madrid, Editorial Síntesis.

Diego S ; Sagredo C . *Jugar con Ventaja* . Madrid, Editorial Alianza. 1997

Danova NA., Muir P .: *Extracorporeal shock wave therapy for supraspinatus calcifying tendinopathy in two dogs*. Vet Rec.Feb 15;152(7):208-9,2003.

DiGiovani BF;Fraga CJ;Cohen BE, et al. *Associated injur ies found in chronic lateral ankle instability* .Foot and Ankle International 21:809-815;2000.

Diekstall P, Rauhut F . *Considerations for the indications for anterior cruciate ligament reconstruction. Results of conservative versus operative treatme nt* . Unfallchirurg. 1999 Mar;102(3):173-81.

Eifert-Mangine, M., Brewster, C., Wong, M., et al . : *Patellar tendinitis in the recreational athlete* . Orthopedics 15, 1359,1992.

Espósito, C. y Campitelli, P . *Las tendinopatías en la práctica deportiva* . Sport & Medicina.1991; 8: 19-26.

Fernández A;Finlew JM. *Wound healing :helping a natural process* , Postgrad Med. J. 74(4),pags.311-318,1983.

Ferretti, A .: *Epidemiology of jumper's knee.* Sports Med 3, 289,1986.

Ferretti, A., Puddu, G., Mariani, PP.,Neri, M .: *The natural history of jumper's knee: patellar or quadriceps tendonitis.* Int Orth op 8, 239,1985.

Ferretti, A., Ippolito, E., Mariani, P., Puddu, G. : *Jumper's knee .*Am J Sports Med 11, 58,1983.

Fyfe I., Stanish WD. : *The use of eccentric training and stretching in the treatment and prevention of tendon injuries.* Clin Sports Med. Jul;11(3):601-24,1992.

Frank CB;Shrive NG. *Ligament.*In: Nigg BM;Herzog W (eds).Biomechanics of the musculo-skeletal system.jhon Wiley,Chichester,p 106-132;1994.

Fornage BD., Rifkin MD., Touche DH., Segal PM. : *Sonography of the patellar tendon: preliminary observations.* AJR Am J Roentgenol.Jul;143(1):179-82,1984.

Fornage BD . *Muscular trauma .* Clin Diagn Ultrasound 1995;30:1-10.

Fornage BD, Touche DH, Segal P, Rifkin MD . *Ultrasonography in the evaluation of muscular trauma .* J Ultrasound Med 1983;2:549-54.

Gavela, R . *Estirar te llevará al éxito .* Runner´s world, 2002; 6: 30-34.

García Soidán, J.L.y Arufe, V. *Estudio de las superficies de entrenamiento de los atletas con relación a la prevención de lesiones .* Efdeportes.com, 2002; 49: 1-12.

Gerster JC., Landry M, Rappoport G., Rivier G., Duvoisin B., Schnyder P . : *Enthesopathy and tendinopathy in gout: computed tomographic assessment.* Ann Rheum Dis.Dec;55(12):921-3,1996.

Gothelf A., Mir LM., Gehl J. : *Electrochemotherapy: results of cancer treatment using enhanced delivery of bleomycin by electroporation.* Cancer Treat Rev. Oct;29(5):371-87,2003.

Goldstein J, Bosco JA 3rd. *The ACL-deficient knee: natural history and treatment options.* Bull Hosp Jt Dis. 2001-2002;60(3-4):173-8.

Grafi-Baumann,T .*La ley y la ética de las lesiones futbolísticas .* Alemania, FIFA Magazine, febrero.1997

Greene BL. : *Physical therapist management of fluoroquinolone-induced Achilles tendinopathy.* Phys Ther. Dec;82(12):1224-31,2002.

Guillén, M . *Podología deportiva en el fútbol .* Madrid. Gymnos. 1999

Gutiérrez, J. *Las lesiones deportivas .* Madrid. Aguilar editorial. 1997

Haake M., Wirth T., Schmitt J. : *Focussing of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in the treatment of calcifying tendinitis .* Joint Bone Spine. May;69 (3) : 344-5,2002.

Hayes DW J.r, Gilbertson EK., Mandracchia VJ., Dolphin TF. : *Tendon pathology in the foot. The use of corticosteroid injection therapy.* Clin Podiatr Med Surg.Oct;17(4):723-35,2000.

Hanten, WP., Schulthies, SS. : *Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles .* Phys Ther 70, 561,1990.

Haspl M., Dubravcic-Simunjak S., Bojanic I., Pecina M. : *Anterior knee pain associated with sports and work .* Arh Hig Rada Toksikol. Dec;52(4):441-9,2001.

Haupt G. : *Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis tendinopathy and other orthopedic diseases.* Urol. Jul;158(1):4-11,1997.

Heller R., Coppola D., Pottinger C., Gilbert R., Jaroszeski MJ. : *Effect of electrochemotherapy on muscle and skin.* Technol Cancer Res Treat. Oct;1(5):385-92,2002.

Hess GP., Cappiello W.L, Poole RM., Hunter SC. : *Prevention and treatment of overuse tendon injuries.* Sports Med.Dec;8(6):371-84,1989.

Hodges, PW.,Richardson, CA. : *The influence of isometric hip adduction on quadriceps femoris activity .* Scand J Rehabil Med 25, 57,1993.

Horvath G. : *Therapy of injured Achilles tendon in athletes with balneotherapy in Piestany.* Acta Chir Orthop Traumatol Cech. Feb;35(1):86-8,1968.

Holsbeeck van M, Introcasso J . *Sonography of muscle .* In: Musculoskeletal ultrasound. St. Louis: Mosby CV, 1991:48-51.

Hurme T,Kalimo H,Lehto M et al. *Healing of skeletal muscle injury :and ultrastructural and immunohistochemical study.* Medicine and Science In Sport Exercise 23:801-810;1991.

Jacobson JA, Holsbeeck MT . *Musculoskeletal ultrasonography.* Orthop Clin North Am 1998;29:135-67.

Jackson DW, Feagin JA . *Quadriceps contusion in young athletes .* J Bone Joint Surg 1973;55A:95-105

Jakob RP., Segesser B. : *Extension training of the quadriceps-a new concept in the therapy of tendinoses of the knee extensor apparatus (jumper's knee).* Orthopade. Jun;9(3):201-6,1980.

Järvinen,M. *Epidemiology of tendon injuries in sport.* Clinics in Sports Medicine 11(3):493-504;1992.

Järvinen,M;et al. *Histopathological findings in chronic tendon disorders.* Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport 7-86-95;1997.

Jaroszeski MJ., Coppola D., Pottinger C., Gilbert RA, Heller R. : *Electrochemotherapy for the treatment of human sarcoma in athymic rats.* Technol Cancer Res Treat.Oct;1(5):393-9,2002.

Jeff Galloway . *Galloway´s book on running .* Inglaterra: Shelter publications,1984.

Jozsa, L.,Kannus, P. : *Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology.* (Human Kinetics, Champaign, IL),1997.

Juttel, A . *La carrera a pie .* Barcelona. Inde.2000

Karst, GM. ., Jewett, PD. : *Electromyographic analysis of exercises proposed for differential activation of medial and lateral quadriceps femoris muscle components.* Phys Ther 73: 286,1993.

Konjevic,B. *Regenerador celular NTK-150.* Valencia.Nuevas Técnicas Konjevic SL,1990

Kapandji, I.A . *Cuadernos de fisiología articular .* Masson.S.A. Barcelona.1990

Kawakami Y, Abe T, Kuno SY, Fukunaga T . *Training-induced changes in muscle architecture and specific tension.* Eur J Appl Physiol 1995;72:37-43.

Khan, KM., Cook, JL., Bonar, F., Harcourt, P.,Astrom, M. : *Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management .*Sports Med 27, 393,1999.

Khan KM., Visentini PJ., Kiss ZS., Desmond PM., Coleman BD., Cook JL., Tress BM., Wark JD., Forster BB. : *Correlation of ultrasound and magnetic resonance imaging with clinical outcome after patellar tenotomy: prospective and retrospective studies.* Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Clin J Sport Med. Jul;9(3):129-37,1999.

Khan KM., Cook JL., Kiss ZS., Visentini PJ., Fehrmann MW., Harcourt PR., Tress BW., Wark JD .: *Patellar tendon ultrasonography and jumper's knee in female basketball players: a longitudinal study.* Clin J Sport Med. Jul;7(3):199-206,1997.

Khan KM., Bonar F., Desmond PM., Cook JL., Young DA., Visentini PJ., Fehrmann MW., Kiss ZS., O'Brien PA., Harcourt PR., Dowling RJ., O'Sullivan RM., Crichton KJ., Tress BM., Wark JD . :*Patellar tendinosis (jumper's knee): findings at histopathologic examination, US, and MR imaging.* Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Radiology. Sep;200(3):821-7,1996.

Kelly, DW., Carter, VS., Jobe, FW., Kerlan, RK. : *Patellar and quadriceps tendon ruptures: jumper's knee.* Am J Sports Med 12, 3,1984.

Kettunen JA., Kvist M., Alanen E., Kujala UM .: *Long-term prognosis for jumper's knee in male athletes. A prospective follow-up study* . Am J Sports Med. Sep-Oct;30(5):689-92,2002.

Kitamura A. : *Bleomycin-mediated electrochemotherapy in mouse NR-S1 carcinoma.* Cancer Chemother Pharmacol. Apr;51(4):359-62. Epub 2003 Mar 21,2003.

Krahl H. : *Jumper's knee"-etiology, differential diagnosis, and therapy.* Orthopade. Jun;9(3):193-7,1980.

Kujala, UM., Jaakkola, LH., Koskinen, SK., Taimela, S., Hurme, M., Nelimarkka, O. : *Scoring of patellofemoral disorders* .Arthroscopy 9, 159,1993.

Kujala, UM., Osterman, K., Kvist, M., Aalto, T., Friberg, O. : *Factors predisposing to patellar chondroplasty and patellar apicitis in athletes* . Int Orthop 10, 195,1986.

Kujala UM., Kvist M, Osterman K. : *Knee injuries in athletes. Review of exertion injuries and retrospective study of outpatient sports clinic material* . Sports Med. Nov-Dec;3(6):447-60,1986.

Kulund, D . *Lesiones del deportista* . Barcelona. Salvat editores.1990.

Kuschel R;Deininger M;Meyermann R et al. *Allograft Inflammatory factor-1 is expressed by macrophages in injured skeletal muscle and abrogates proliferation and differentiation of satellite cells.* Journal of Neuropathology and Experimental Neurology 59:323-332;2000.

Kvist M., Jarvinen M. : *Clinical, histochemical and biomechanical features in repair of muscle and tendon injuries* . Int J Sports Med. Feb;3 Suppl 1:12-4,1982.

Laine HR., Harjula A., Peltokallio P. : *Ultrasound in the evaluation of the knee and patellar regions.* J Ultrasound Med. Jan;6(1):33-6,1987.

Laine HR, Peltokallio P . *Ultrasonographic possibilities and findings in most common sports injuries* . Ann Chir Gynaecol 1991;80:127-33.

Laprade, J., Culham, E., Brouwer, B. : *Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome.* J Orthop Sports Phys Ther 27:197,1998.

Leadbetter, WB. : *Cell-matrix response in tendon injury* .Clin Sports Med 11, 533,1992.

Leadbetter;WB. *Soft tissue athletic injury.* In: Fu FH, Stone DA (eds) Sport Injuries: Mechanisms, prevention, treatment. Williams and Wilkins, Baltimore, p 733-780;1994.

LeMelle DP, Kisilewicz P, Janis LR.: *Chronic plantar fascial inflammation and fibrosis.* Clin Podiatr

Med Surg. 1990 Apr;7(2):385-9.

Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. J Am Podiatr Med Assoc. 2003 May-Jun;93(3):234-7.

López Illescas, A. Anormalidades biomecánicas del pie del deportista. Sport & Medicina.1991; 8: 32-40.

Lian O., Holen KJ., Engebretsen L., Bahr R. : Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. Scand J Med Sci Sports. Oct;6(5):291-6,1996.

Luo QD., Xing ZM., Xiao W., Dai N., Shan YH., Huang GY., Luo SL. Clinical observations in 185 cases of ligament and tendon injuries treated by the method of dissipating blood stasis and promoting the meridian. Tradit Chin Med. Mar;9(1):15-7,1989.

Luttengs & Wells. Kinesiología, bases científicas del movimiento humano. Saunders College Publishing.1985.

Maddox PA., Garth WP Jr. : Tendinitis of the patellar ligament and quadriceps (jumper's knee) as an initial presentation of hyperparathyroidism. A case report. Bone Joint Surg Am. Feb;68(2):288-92,1986.

Magalini, SI.,Magalini, SC. : Dictionary of Medical Syndromes 4th ed. (Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, PA,1997.

Mafulli, SO WS, Ahuja A, Chan KM. Iliopsoas haematoma in an adolescent taekwondo player. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1996;3:230-3.

Marsolais D., Cote CH., Frenette J. : Nonsteroidal anti-inflammatory drug reduces neutrophil and macrophage accumulation but does not improve tendon regeneration. Lab Invest.Jul;83(7):991-9,2003.

Martin DF., Carlson CS., Berry J., Reboussin BA., Gordon ES., Smith BP. : Effect of injected versus iontophoretic corticosteroid on the rabbit tendon. South Med J. Jun;92(6):600-8,1999.

Marx RG, Jones EC, Angel M, Wickiewicz TL, Warren RF. Beliefs and attitudes of members of the American Academy of orthopaedic surgeons regarding the treatment of anterior cruciate ligament injury. Arthroscopy. 2003 Sep;19(7):762-70

Mauro A. Satellite cells of skeletal muscle fibers. Journal of Biophysics Biochemistry and Cytology 87:225-251;1961.

McArdle, F. y cols. Fisiología del ejercicio. Madrid: Alianza.1990

Min BH., Han MS., Woo JI, Park HJ., Park SR. : The origin of cells that repopulate patellar tendons used for reconstructing anterior cruciate ligaments in man. J Bone Joint Surg Br. Jul;85(5):753-7,2003.

Mohtadi, N. : Development and validation of the quality of life outcome measure (questionnaire) for chronic anterior cruciate ligament deficiency. Am J Sports Med 26, 350,1998.

Mula, F.J. La rehabilitación del deportista lesionado: Orientación hacia la reeducación funcional. Revista digital Efdportes.com, 2000; 12: 1-6.

Muñoz S. Aplicaciones del ultrasonido Diagnóstico en el sistema músculo esquelético. Rev Med Clínica Las Condes 2000; 11.

Miyazaki S., Gunji Y., Matsubara H., Shimada H., Uesato M., Suzuki T., Kouzu T., Ochiai T. : Possible involvement of antitumor immunity in the eradication of colon 26 induced by low-voltage electrochemotherapy with bleomycin. Surg Today.33(1):39-44,2003.

Nordin M;Lorenz T;Campello M. *Biomechanics of tendons and ligaments.*In. Nordin M;Frankel V (eds.).Basic biomechanics of the musculoskeletal system,3 rd edn.Lippincott Williams and Wilkins,Philadelphia,p 102-125;2001.

Noyes, FR., McGinniss, GH., Mooar, LA. : *Functional disability in the anterior cruciate insufficient knee syndrome: knee rating systems and projected risk factors in determining treatment.* Sports Med 1, 278,1984.

Oakes BW. *The classification of injuries and mechanisms of injury,repair and healing.*In: Bloomfield J,Fricker PA,Fitch KD (eds).Textbook of science and medicine in sport.Blackwell Scientific Publications,p 200-217;1992.

O'Brien M. *Structure and metabolism of tendons.* Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport 7:55-61;1997.

Orava S., Osterback L., Hurme M. : *Surgical treatment of patellar tendon pain in athletes.* Br J Sports Med.Dec;20(4):167-9,1986.

Paavola M., Kannus P., Jarvinen TA., Jarvinen TL., Jozsa L., Jarvinen M. : *Treatment of tendon disorders. Is there a role for corticosteroid injection? .* Foot Ankle Clin.Sep;7(3):501-13,2002.

Peers KH., Lysens RJ., Brys P., Bellemans . : *Cross-sectional outcome analysis of athletes with chronic patellar tendinopathy treated surgically and by extracorporeal shock wave therapy.* Clin J Sport Med. Mar;13(2):79-83,2003.

Perlick L., Korth O., Wallny T., Wagner U., Hesse A., Schmitt O .: *The mechanical effects of shock waves in extracorporeal shock wave treatment of calcific tendinitis--an in vitro model.* Z Orthop Ihre Grenzgeb.Jan-Feb;137(1):10-6,1999.

Petschnig, R., Baron, R.,Albrecht, M. .: *The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction .* J Orthop Sports Phys Ther 28, 23,1998

Pierets K., Verdonk R., De Muynck M., Lagast J. : *Jumper's knee: postoperative assessment. A retrospective clinical study.* Knee Surg Sports Traumatol. Arthrosc. 7(4):239-42,1999.

Popp, JE., Yu, JS.,Kaeding, CC. : *Recalcitrant patellar tendinitis: magnetic resonance imaging, histologic evaluation, and surgical treatment .*Am J Sports Med 25, 218,1997.

Prentice, E. . *Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva .* Barcelona. Paidotribo..

Resnik D, Kang HS . *Trastornos internos de las articulaciones .* Ed med Panamericana 2000; 141-160.

Read,JW . *The basics of musculoskeletal ultrasound .* ASUM Bull 1998;1.

Renstrom,P . *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas .* Barcelona: Paidotribo.1999.

Richards DP., Ajemian SV., Wiley JP., Brunet JA., Zernicke RF .: *Relation between ankle joint dynamics and patellar tendinopathy in elite volleyball players.* Clin J Sport Med.Sep;12(5):266-72,2002.

Richards DP., Ajemian SV., Wiley JP., Zernicke RF. *Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players.* Am J Sports Med. Sep-Oct;24(5):676-83,1996.

Riley WB. *Wound healing.*Am Fam Physician 24,pag.5,1981.

Robertson T;Maley M;Grounds M et al. *The role of macrophages in skeletal muscle regeneration with particular reference to chemotaxis.*Experimental Cell Research 207:321-331;1993.

Rompe JD, Küllmer K, Riehle MH, Herbsthofer B, Eckardt A, Bürger R, et al . *Effectiveness of low energy extracorporeal shock waves for chronic plantar fasciitis* . *Foot Ankle Surg* 1996;2: 215-21.

Rius, J. *Metodología del atletismo* . Paidotribo. Barcelona.1993.

Robinson JM., Cook JL., Purdam C., Visentini PJ., Ross J., Maffulli N., Taunton JE., Khan KM.: *The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy*. *Br J Sports Med*. Oct;35(5):335-41,2001.

Roels, J., Martens, M., Mulier, JC., Burssens, A .: *Patellar tendinitis (jumper's knee)* . *Am J Sports Med* 6, 362,1978.

Rothwell A . *Quadriceps hematoma* . *Clin Orthop* 1982;171:97-103.

Salomskaite-Davaliene S., Venklauskas MS., Pauziene N. : *Histological analysis of electrochemotherapy influence in Lewis lung carcinoma*. *Medicina (Kaunas)*.38(5):540-4,2002.

Schatzker J;Branemark P. *Intravital observation on the microvascular anatomy and microcirculation of the tendon*. *Acta Orthopaedica Scandinavia* 126:S1-S23;1969.

Sandmeier R., Renstrom PA .: *Diagnosis and treatment of chronic tendon disorders in sports*. *Scand J Med Sci Sports*. Apr;7(2):96-106,1997.

Sánchez, JM . *Tratamiento de la entesopatía rotuliana en deportistas mediante electroestimulación percutánea. Análisis de supervivencia dependiendo de la clasificación Victorian Institute of Sport Assessment (VISA)*. Memoria de tesis doctoral Universitat Internacional Catalunya ,2003.

Sánchez, JM. *¿Fascitis o Fasciosis plantar?. Bases biológicas de su tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI)*. *Podologia Clinica* 5(1)pags.22-29,2004.

Sánchez, JM . *Análisis isocinético de los eversores e inversores en la estabilidad dinámica de la zona de inversión del tobillo* . *Revista de Fisioterapia* ,vol.20,monográfico,p.65-80.Madrid 1998.

Sánchez, JM, Badal L . *Complicaciones en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla* , *Divulgación Científica de los Laboratorios Carín*,nº5,p.4-6.Barcelona,1997.

Sánchez, JM ,Oregui O,Gonzalez I . *Terapia de Neuromodulación Percutánea (TNP) en la evolución del hombro doloroso hiperagudo* . En el Third European Congress of Sports Medicine and Science in Tennis.Barcelona,2001.

Sánchez, JM . *Dinamometría muscular isocinética* . *Revista de Fisioterapia*,nº 2,1993.

Sánchez, JM . *Síndrome de fricción de la bandeleta iliotibial. Tratamiento mediante Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) asociado a microregeneración percutánea*. *Publicación digital en www.efisioterapia.net*,2004

Sánchez ,JM. *Modelos teóricos del dolor en la tendinopatía rotuliana del deportista*. *Publicación digital en www.efisioterapia.net*;2003

Sánchez JM. *Terapia acelerada de la tendinopatía rotuliana del deportista mediante la técnica de Electrólisis Percutánea Transtendinosa (TPET)*. *Publicación digital en www.efisioterapia.net*,2003

Sánchez JM . *Bases científicas de la fisioterapia acelerada en la reconstrucción del LCA mediante la técnica de H-T-H*. *Publicación digital en www.efisioterapia.net*,2003.

nook GA. *A short history of the anterior cruciate ligament and the treatment of tears*. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 172:11-13;1983

Sanchis-Alfonso V., Rosello-Sastre E., Subias-Lopez A. : *Neuroanatomic basis for pain in patellar*

tendinosis ("jumper's knee"): a neuroimmunohistochemical study . Am J Knee Surg. Summer;14 (3):174-7,2001.

Sanchis-Alfonso V., Rosello-Sastre E. : Immunohistochemical analysis for neural markers of the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A neuroanatomic basis for anterior knee pain in the active young patient. Am J Sports Med.Sep-Oct;28(5):725-31,2000.

Sanchis-Alfonso V., Rosello-Sastre E., Monteagudo-Castro C., Esquerdo J. : Quantitative analysis of nerve changes in the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A preliminary study . Am J Sports Med. Sep-Oct;26(5):703-9,1998.

Sanchis-Alfonso V., Subias-Lopez A., Monteagudo-Castro C., Rosello-Sastre E. : Healing of the patellar tendon donor defect created after central-third patellar tendon autograft harvest. A long-term histological evaluation in the lamb model. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.7(6):340-8,1997.

Savage PE, Joseph AE, Adam EJ . Massive abdominal wall hematoma: real time ultrasound localization of bleeding . J Ultrasound Med 1985;4:157-60.

Scheid, m. y Lawrence, A . Autoentrenamiento para corredores . Martinez Roca. Barcelona.1987

Scranton, PE.,Farrar, EL. : Muroid degeneration of the patellar ligament in athletes .J Bone Joint Surg Am 74, 435,1992.

Seil R., Rupp S., Hammer DS., Ensslin S., Gebhardt T., Kohn D. : Extracorporeal shockwave therapy in tendinosis calcarea of the rotator cuff: comparison of different treatment protocols. Orthop Ihre Grenzgeb.Jul-Aug;137(4):310-5,1999.

Sanders TG, Tall MA, Mulloy JP, Leis HT . Fluid collections in the osseous tunnel during the first year after anterior cruciate ligament repair using an autologous hamstring graft: natural history and clinical correlation. Comput Assist Tomogr. 2002 Jul-Aug;26(4):617-21

Schmid MR., Hodler J., Cathrein P., Duester S., Jacob HA., Romero J. : Is impingement the cause of jumper's knee? Dynamic and static magnetic resonance imaging of patellar tendinitis in an open-configuration system . Am J Sports Med.May-Jun;30(3):388-95,2002.

Shimizu T., Nikaido T., Gomyo H., Yoshimura Y., Horiuchi A., Isobe K., Ebara S., Takaoka K. : Electrochemotherapy for digital chondrosarcoma. J Orthop Sci. ;8(2):248-51,2003.

Shellock, F . Músculos calientes para vencer . Sport & Medicina.1992; 17: 29-34.

Shepard, R.J. y Astrand, P . La resistencia en el deporte . Barcelona,2000. Paidotribo.

Stanish, WD., Rubinovich, RM.,Curwin, S. : Eccentric exercise in chronic tendinitis. Clin Orthop 208, 65,1986.

Stanish WD, Curwin S, Rubinovich M. : Tendinitis: the analysis and treatment for running. Clin Sports Med.Oct;4(4):593-609,1985.

Stanish WD;Gunnaugson B. Electrical energy and soft tissue injury healing, Sportcare and Fitness 9,pags.12,1988.

Stanish, WD., Rubinovich, RM;Kozey J et al. The use of electricity in ligament and tendon repair ,Phys Sport Med 13,pag.8,1985.

Tarsney FF. : Catastrophic jumper's knee. A case report . Am J Sports Med. Jan-Feb;9(1):60-1,1981.

Taunton ,JE et all . The role of biomechanics in the epidemiology of injuries . Sports Med 1988;6:107-20.

Tomczak RL, Haverstock BD:. A retrospective comparison of endoscopic plantar fasciotomy to open

fasciotomy with heel spur resection for chronic plantar faciitis/heel spur syndrome . J Foot Ankle Surg 1995;34:305-11.

Troop, N.; Seaton, S . *Manual del corredor* . Barcelona. Martínez Roca.1998.

Van Holsbeeck MT, Introcaso JH . *Musculoskeletal Ultrasound* . Second Edition. Mosby 2001; 23-77.

Vincent ML . *Ultrasound of soft tissue abnormalities of the extremities* . RadiolClin North Am 1988;26:131-44.

Weiss LV, Clarc FC . *Ultrasonic measurement of upper arm skeletal muscle thickness* . J Sports Med 1987;27:128-33.

Wang LQ., Wang AM., Zhang SD .: *Clinical analysis and experimental observation on acupuncture and moxibustion treatment of patellar tendon terminal disease in athletes*. J Tradit Chin Med.Sep;5 (3):162-6,1985.

Williams, J . *Psicología aplicada al deporte* , Madrid, Biblioteca Nueva. 1991.

Wilmore, J.; Costill, D. . *Fisiología del esfuerzo y del deporte* . Barcelona: Paidotribo.2001.

Winemiller MH, Billow RG, Laskowski ER, Harmsen WS:. *Effect of magnetic vs sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial* . JAMA. 2003 Sep 17;290(11):1474-8.

Witonski D . *Natural history of anterior cruciate and medial collateral ligament healing--literature review*. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2002;67(1):93-7.

Wojtys EM., Beaman DN., Glover RA., Janda D. : *Innervation of the human knee joint by substance-P fibers* . Arthroscopy. 6(4):254-63,1990.

Wroble RR, Brand RA . *Paradoxes in the history of the anterior cruciate ligament*. Clin Orthop. 1990 Oct;(259):183-91

Zakaria, D., Harburn, KL., Kramer, JF. : *Preferential activation of the vastus medialis oblique, vastus lateralis, and hip adductor muscles during isometric exercises in females* . J Orthop Sports Phys Ther 26, 23,1997.

Zarins B, Ciullo JV. *ACute muscle and tendon injuries in athletes*. Clin Sports Med.Mar;2(1):167-82,1983.